

PAT-NO: JP02001232558A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001232558 A

TITLE: POLISHING METHOD

PUBN-DATE: August 28, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MORIWAKI, TSUTOMU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000047283

APPL-DATE: February 24, 2000

INT-CL (IPC): B24B037/00, B24B007/00 , B24B055/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten a polishing time to perform polishing efficiently, provide high precision, and reduce cost in a polishing method for performing precise polishing using abrasive grains.

SOLUTION: After polishing a substrate using free abrasive grains 10 mainly, polishing liquid 13 containing diamond abrasive grains having a larger particle diameter than that used in the substrate polishing is supplied to a polishing face 1a of the same surface plate as a polishing surface plate 1 used for substrate polishing, both of them are relatively slid while a correction ring 6 is brought into contact with the polishing face 1a, and a part of the free abrasive grains 10 is embedded into the polishing face 1a to form fixed abrasive grains 11 in order to polish a workpiece by the fixed abrasive grains 11.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-232558  
(P2001-232558A)

(43) 公開日 平成13年 8 月28日 (2001.8.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	K 3 C 0 4 3
7/00		7/00	A 3 C 0 4 7
55/06		55/06	3 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-47283(P2000-47283)  
(22) 出願日 平成12年 2 月24日 (2000.2.24)

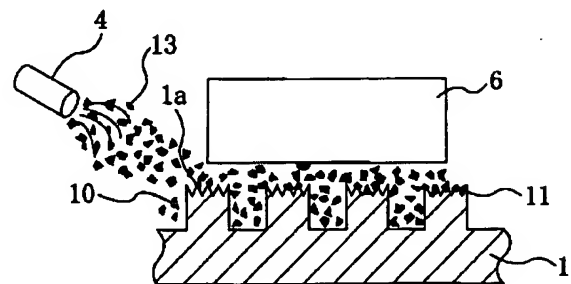
(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 森脇 力  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100077931  
弁理士 前田 弘 (外1名)  
Fターム(参考) 3C043 BA03 CC02 CC07 DD02  
3C047 FF08 FF19  
3C058 AA02 AA07 AC04

(54) 【発明の名称】 研磨方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 砥粒を用いて精密な研磨を行う研磨方法において、研磨時間を短縮して研磨を効率よく行い、また精度が高く、さらにコストダウンを図ることができるようにする。

【解決手段】 主に遊離砥粒10による下地研磨の後、その下地研磨を行った研磨定盤1と同一の定盤の研磨面1aに、下地研磨で使用したものよりも粒径の大きいダイヤモンド砥粒を含む研磨液13を供給し、研磨面1aに修正リング6を当接させた状態で両者を相対的に摺動させ、この遊離砥粒10の一部を研磨面1aに埋め込ませて固定砥粒11を形成し、この固定砥粒11によって被加工物を研磨する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨定盤の研磨面上に被加工物を載置し、前記研磨面と被加工物とを相対的に摺動させて被加工物の研磨を行う研磨方法であって、前記研磨面に砥粒を混入した研磨液を供給しながら、該研磨液中の遊離砥粒によって前記被加工物の下地研磨を行う第1工程と、

続いて、前記第1工程で用いられた研磨定盤の研磨面に、第1工程で用いられた砥粒の粒径と異なる粒径をもつ砥粒を供給し、前記研磨面にこの砥粒を埋め込んで固

定砥粒を形成する第2工程と、その後、固定砥粒が形成された前記研磨面に砥粒が混入していない研磨液を供給しながら、前記研磨面の固定砥粒によって前記被加工物を仕上研磨する第3工程とを具備する研磨方法。

【請求項2】 第2工程において研磨定盤の研磨面に埋め込まれる砥粒の粒径が、第1工程で用いられた砥粒の粒径よりも大きい請求項1記載の研磨方法。

【請求項3】 第2工程において、被加工物を研磨定盤の研磨面から取外し、

続いて、前記研磨面に接触手段を当接させた状態で両者を相対的に摺動させて砥粒を前記研磨面に埋め込み、引き続き、砥粒が混入していない研磨液を前記研磨面に供給して該研磨面を洗浄することによって研磨面に固定砥粒を形成する請求項1又は2記載の研磨方法。

【請求項4】 回転する研磨定盤の研磨面上に設置された被加工物を保持部材によって研磨面の移動に対し追従移動不能に保持することで、研磨面を被加工物と相対的に摺動させる構成とし、接触手段を前記保持部材とした請求項3記載の研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は研磨定盤を用いて被加工物を高効率で高精度に研磨する研磨方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、砥粒を用いる精密な研磨方法は、セラミックスなど脆性材料の部品製作に適するとして幅広く用いられている。この研磨方法では、回転する定盤上に被加工物を追従移動不能に保持するリングを設け、このリングを定盤の回転中心から離れた位置を中心として回転させ、この回転方向を定盤と同じ方向とすることにより、被加工物を回転しながら研磨するようになされている。

【0003】図4は、従来の研磨方法に用いる研磨装置の平面図である。研磨定盤1は、図示しないモーターに連結した回転軸9に取り付けられている。また、研磨定盤1の上面には角溝が同心円状に又はらせん状に形成されており、この隣り合う角溝の間の凸条部がそれぞれこの研磨定盤1の研磨面1aを形成し、その研磨面1aに

は小さな溝が上部の角溝と同方向に形成されている。そして、研磨定盤1の上方には供給パイプ4が配置されている。この供給パイプ4は図示しない研磨液供給装置に接続されており、一定流量の研磨液5がノズルとなっている供給パイプ4の先端から研磨定盤1の上面の表面に供給される。

【0004】そして、この研磨装置にはローラー保持器8が取り付けられ、さらにこのローラー保持器8には2個のローラー7、7が取り付けられている。この2個のローラー7、7は、研磨定盤1の上面に配設された円筒状の修正リング6を支持して、研磨定盤1の回転と同じ方向に回転させるようになされている。また、この研磨定盤1が左回りに回転すると、修正リング6は研磨定盤1の回転力と遠心力を受けるが、ローラー7、7が、この力に対抗して修正リング6を一定の位置に保つようにしている。

【0005】また、図5に示すように、被加工物2は貼り付け定盤3に貼り付けられて固定保持され、この被加工物2を貼り付けた定盤3が修正リング6の内側に設置される。そして、研磨定盤1の回転によって被加工物2が相対的に摺動することによって研磨される。

【0006】従来の方法では、貼り付け定盤3に被加工物2を貼り付けた後、GC砥粒等により荒削りされた被加工物2を修正リング6の中に配置する。そして、図6に示すように、被加工物2と研磨定盤1との間に、ダイヤモンド砥粒を含む研磨液12を供給しながら、研磨定盤1と被加工物2を相対的に摺動させて、主に遊離砥粒10により被加工物2の下地研磨を行う。

【0007】尚、この下地研磨の工程において、研磨定盤1に固定砥粒が形成されることがあるがこの固定砥粒よりも遊離砥粒の方が研磨作用が大きいので、下地研磨は主に遊離砥粒によって行われる。

【0008】次にこの下地研磨された被加工物2を下地研磨で用いた研磨定盤1とは異なる研磨定盤1'上に上記と同様に配置する。そして、下地研磨での研磨の粒径よりも小さい粒径の砥粒を含む研磨液をこの研磨定盤1'に供給し、主に遊離砥粒により中仕上研磨を行う。そして、図7に示すように、砥粒を含まない研磨液14をこの研磨定盤1'に供給しながら研磨定盤1'と被加工物2を相対的に摺動させて、研磨定盤1'の研磨面1a'に微小な固定砥粒11'を形成し、この微小な固定砥粒11'により長時間かけて仕上研磨を行う。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような従来の研磨方法では、下地研磨で使用する研磨定盤1と中仕上研磨及び仕上研磨で使用する研磨定盤1'とは別の研磨定盤であり、それぞれの研磨定盤1、1'における研磨面1a、1a'の面状態は異なる。このため中仕上研磨初期において、被加工物2と研磨面1a'との面当たりが悪く、この被研磨物2と研磨面1a'との面当

たりを一致させるための研磨が必要なため、研磨効率は低い。

【0010】また中仕上研磨で使用する研磨砥粒の粒径は、下地研磨で使用するものより小さく、とくに仕上研磨における研磨定盤1'の研磨面1a'に形成された固定砥粒11'はその研磨面1a'に埋め込まれた部分が研磨砥粒として作用しないので、この固定砥粒11'の研磨作用は中仕上研磨で使用する研磨砥粒の研磨作用よりも小さく、微少なものとなる。このため、仕上研磨に長時間を要し、研磨コストが非常に高くなるという問題がある。

【0011】本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、上記のような研磨方法において、研磨液に含まれる砥粒の大きさや、研磨液の供給方法等を改良することによって、研磨が効率よく行われ、また精度が高く、さらにコストダウンを図ることができるようにすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明では、主に遊離砥粒による下地研磨の後、その下地研磨を行った定盤と同一の定盤の研磨面に、下地研磨で使用したものとは粒径の異なる砥粒を供給して固定砥粒を形成し、その固定砥粒によって被加工物を仕上研磨するようにした。

【0013】すなわち、本発明では、研磨定盤の研磨面上に被加工物を載置し、研磨面と被加工物とを相対的に摺動させて被加工物の研磨を行う研磨方法であって、砥粒を混入した研磨液を供給しながら、該研磨液中の遊離砥粒によって被加工物を下地研磨する第1工程を行う。続いて、第1工程で用いられた研磨定盤の研磨面に、第1工程で用いられた砥粒の粒径と異なる粒径をもつ砥粒を供給し、研磨面にこの砥粒を埋め込んで固定砥粒を形成する第2工程を行う。その後、砥粒が混入していない研磨液を供給しながら、研磨定盤の研磨面に埋め込まれた固定砥粒によって被加工物を仕上研磨する第3工程を行う。

【0014】上記の方法によると、第1工程である下地研磨と同一の定盤上で第2工程である被加工物の仕上研磨を行うので、下地研磨と仕上研磨とは同じ面状態であり、平面性が保たれる。このため従来必要だった、研磨面と被研磨物との面当たりを一致させるための研磨を省くことができるので研磨効率が上がり、研磨精度の高い研磨方法が得られる。

【0015】また、第2工程において研磨定盤の研磨面に埋め込まれる砥粒の粒径は、第1工程で用いられた砥粒の粒径よりも大きいことが好ましい。

【0016】この場合、粒径の大きい研磨砥粒が研磨面に埋め込まれることになり、従来の仕上研磨に比べて高効率な研磨が可能となり、研磨時間を大幅に短縮することができる。

【0017】本発明の固定砥粒の形成方法をより具体化すると、まず第2工程において、被加工物を研磨定盤の研磨面から取外す。続いて、研磨面に接触手段を当接させた状態で両者を相対的に摺動させて砥粒を研磨面に埋め込む。引き続いて、砥粒が混入していない研磨液を研磨面に供給して該研磨面を洗浄することによって、研磨面に比較的砥粒径の大きな砥粒からなる固定砥粒を形成する。

【0018】上記のようにすることにより、被加工物を研磨面から取り外すので、この研磨面に供給する砥粒が第1工程で用いた砥粒よりも大きいものであっても、被加工物を傷つけずに、固定砥粒を形成することができ。また、研磨面を洗浄することによって、仕上研磨に不用品砥粒や研磨屑等を研磨定盤から排出でき、研磨定盤の研磨面に安定した固定砥粒を形成することができ。

【0019】この場合、回転する研磨定盤の研磨面上に載置された被加工物を保持部材によって研磨面の移動に対し追従移動不能に保持することで、研磨面を被加工物と相対的に摺動させる構成とし、接触手段を保持部材とすることが好ましい。

【0020】上記のようにすることで、研磨砥粒を埋め込むための、専用の接触手段を別個に用意する必要がなく、保持部材との兼用によってコストダウンを図ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係る研磨装置は基本的に図4に示す従来のものと同じであるので、図4～図6と同じ部分については同じ符号を付して説明する。

【0022】まず、図5に示すように、被加工物2を貼り付け定盤3に貼り付けた後、その被加工物2に前処理としてGC砥粒等により荒削りを施す。そして、図4に示すように、回転する研磨定盤1の研磨面1a上に被加工物2を載置し、この被加工物2を研磨定盤1上の修正リング6によって研磨面1aの移動に対し被加工物2が追従移動できないように保持する。

【0023】そして、図6に示すように、研磨面1aにダイヤモンド砥粒を混入した第1研磨液12を供給しながら、研磨面1aと被加工物2とを相対的に摺動させて、主にこの研磨液中の遊離砥粒10によって被加工物2の下地研磨を行う。この下地研磨を行う工程を第1工程とする。

【0024】この第1工程の後、図1に示すように、一旦、被加工物2を研磨定盤1の研磨面1aから取外し、第1工程で用いられた研磨定盤1の研磨面1aに、先程の第1工程で使用したダイヤモンド砥粒の粒径よりも大きい粒径をもつダイヤモンド砥粒を含む第2研磨液13を研磨面1aに供給しながら、定盤1の回転により研磨面1aに修正リング6を当接させた状態で両者を相対的

に摺動させ、遊離砥粒10の一部を研磨面1aに埋め込ませる。

【0025】引き続き、図2に示すように、上記のようにある一定量の砥粒が埋め込まれたこの研磨面1aに対し、砥粒が混入していない第3研磨液14を供給して一定時間さらに摺動させ、仕上研磨に不用な遊離砥粒10や脱落砥粒、研磨屑等を研磨面1aから除去するための洗浄を行うことによって研磨面1aに固定砥粒11を形成する。この固定砥粒11を形成する工程を第2工程とする。尚、図2(b)は、研磨面1aを拡大して示す図である。

【0026】そして、図3に示すように、研磨面1aの修正リング6内に、貼り付け定盤3に設置された被加工物2を再度載置し、砥粒が混入していない第3研磨液14を供給しながら、研磨定盤1を回転させてこの研磨定盤1の研磨面1aと被加工物2とを相対的に摺動させることで、研磨定盤1の研磨面1aに形成された固定砥粒11によって被加工物2の仕上研磨を一定時間だけ行う。この仕上研磨を行う工程を第3工程とする。

【0027】したがって、この実施形態においては、第1工程である下地研磨に用いる研磨定盤1と同一の研磨定盤1上で第2工程である仕上研磨を行うことができるので、下地研磨と仕上研磨とは同じ面状態であり、平面性が保たれる。このため従来必要だった、研磨面と被研磨物との面当たりを一致させるための研磨を省くことができるので研磨効率が上がり、研磨精度の高い研磨方法が得られる。

【0028】そして、この実施形態では、粒径の大きい研磨砥粒が研磨面1aに埋め込まれることによって、従来の研磨方法における固定砥粒よりも大きな固定砥粒11が形成されるので、従来の仕上研磨に比べて高効率な研磨が可能となる。すなわち、研磨時間を大幅に短縮して、コストダウンを図ることができる。

【0029】また、この実施形態では、第2工程において、被加工物2を研磨面1aから取り外すので、この研磨面1aに供給する砥粒が第1工程で用いた砥粒よりも大きいものであっても、被加工物2を傷つけずに、固定砥粒11を形成することができる。また、研磨面1aを洗浄することによって、仕上研磨に不用な砥粒や研磨屑等を研磨定盤1から排出でき、研磨定盤1の研磨面1aに安定した固定砥粒11を形成することができる。

【0030】そのとき、研磨面1aに研磨砥粒を埋め込むために、専用の研磨面1aとの接触手段を別個に備えておらず、修正リング6が接触手段と保持部材との役割を兼ねて使用されているので、研磨コストを抑えることができる。

【0031】尚、接触手段と保持部材とは、修正リング6による兼用でなく、別々の部材であってもよい。また、研磨に使用する砥粒は、ダイヤモンド以外の硬度の高い材料であってもよい。

【0032】そして、この研磨方法は、ビデオ装置等の磁気記録媒体の読みとりを行うヘッドの作製におけるセラミックスの研磨に適している。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、第1工程において下地研磨を行い、続いて、第2工程において下地研磨を行った研磨定盤と同一の研磨定盤の研磨面に、下地研磨で使用した砥粒とは粒径の異なる砥粒を埋め込んで固定砥粒を形成し、その後第3工程において、その形成された固定砥粒によって被加工物を仕上研磨することにより、下地研磨と仕上研磨とは同じ面状態であり、平面性が保たれる。このため、研磨面と被研磨物との面当たりを一致させるための研磨を省くことができるので研磨効率を上げて研磨コストの低減を図り、研磨精度の高い研磨方法が得ることができる。

【0034】また、第2工程において研磨定盤の研磨面に埋め込まれる砥粒の粒径を、第1工程で用いられた砥粒の粒径よりも大きくすることにより、従来よりも粒径の大きい研磨砥粒が研磨面に埋め込まれるので、より高効率な研磨が可能となり、研磨時間の大幅な短縮化を図ることもできる。

【0035】そして、第2工程において、被加工物を研磨定盤の研磨面から取外して、研磨面に接触手段を当接させた状態で両者を相対的に摺動させて砥粒を研磨面に埋め込み、砥粒が混入していない研磨液の供給によって研磨面を洗浄することによって固定砥粒を形成することにより、被加工物を傷つけずに、固定砥粒を形成することができる。また、下地研磨と同一定盤の研磨面に不用な砥粒や研磨屑等を研磨定盤から効率よく排出し、研磨定盤の研磨面に安定した固定砥粒を形成することができる。

【0036】また、固定砥粒を形成するための接触手段を、被加工物を研磨面の移動に対し追従移動不能に保持する保持部材としたことにより、研磨砥粒を埋め込むための専用の接触手段を別個に用意する必要がなく、研磨コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】研磨定盤上で固定砥粒を形成する第2工程を示す部分断面図である。

【図2】研磨面の洗浄工程を示す図1相当図である。

【図3】被加工物の仕上研磨の第3工程を示す図1相当図である。

【図4】研磨装置の全体構成を示す平面図である。

【図5】貼り付け定盤に被加工物を設置した状態を示す平面図である。

【図6】被加工物の下地研磨の工程（第1工程）を示す図1相当図である。

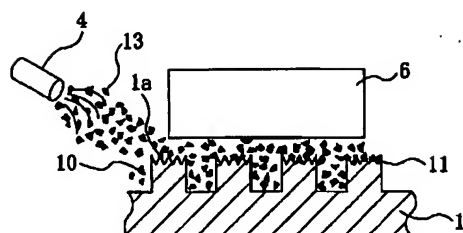
【図7】従来の方法における仕上研磨の工程を示す図1相当図である。

【符号の説明】

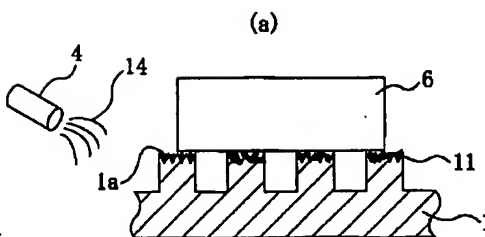
- 1 研磨定盤  
 1a 研磨面  
 2 被加工物  
 6 修正リング（接触手段、保持部材）  
 10 遊離砥粒

- 11 固定砥粒  
 12 第1研磨液（砥粒を混入した研磨液）  
 13 第2研磨液（下地研磨での砥粒の粒径と異なる粒径をもつ砥粒を含む研磨液）  
 14 第3研磨液（砥粒が混入していない研磨液）

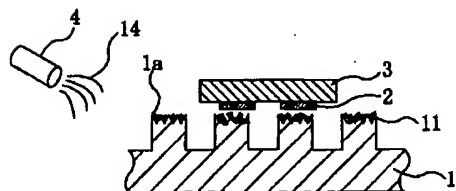
【図1】



【図2】



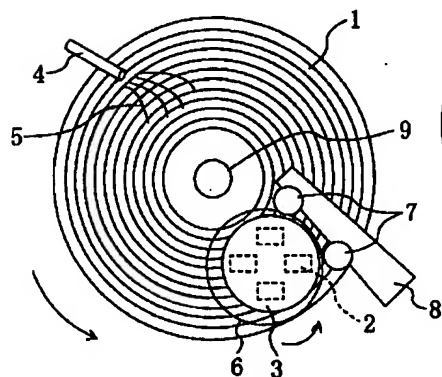
【図3】



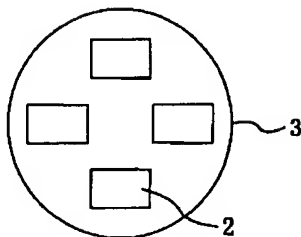
(b)



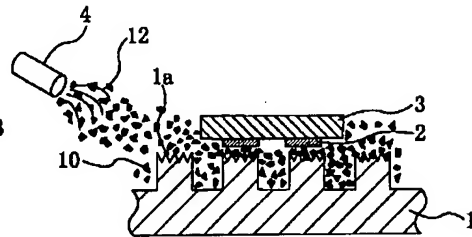
【図4】



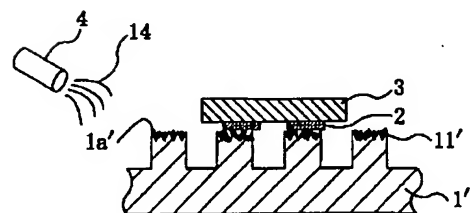
【図5】



【図6】



【図7】



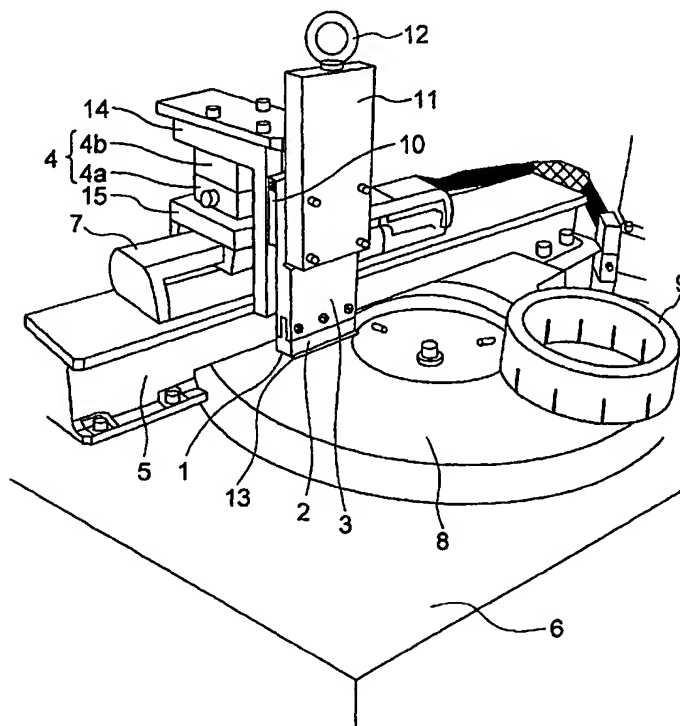


US 20020126421A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication**  
**Takahashi et al.**(10) **Pub. No.: US 2002/0126421 A1**(43) **Pub. Date: Sep. 12, 2002**(54) **LAPPING APPARATUS, MAGNETIC HEAD  
AND METHOD OF MANUFACTURING THE  
SAME**(30) **Foreign Application Priority Data**Mar. 8, 2001 (JP) ..... 2001-064338  
Aug. 2, 2001 (JP) ..... 2001-234358(75) **Inventors: Toshio Takahashi, Yokohama (JP);  
Hiromu Chiba, Yokohama (JP);  
Takateru Seki, Yokohama (JP);  
Hideaki Tanaka, Yokohama (JP);  
Toshio Tamura, Yokohama (JP);  
Minoru Yamasaka, Chigasaki (JP);  
Akio Takakura, Odawara (JP)****Publication Classification**(51) **Int. Cl.<sup>7</sup> ..... G11B 5/39; C23F 1/00; B44C 1/22**  
(52) **U.S. Cl. .... 360/313; 29/603.15; 216/88**(57) **ABSTRACT**

An L-shaped slide plate mounted with a workpiece holding device on a slide guide is firmly attached to an angle adjustment mechanism, and a reciprocating motion drive unit mounted with the angle adjustment mechanism on a slider table is firmly attached to a bridge so that an angle between a surface of a workpiece to be lapped and a surface of a lapping plate is kept substantially constant, and also the bridge is disposed so as to stride the lapping plate. Thereby, in a state of row bar in which a plurality of magnetic head sliders run in a line, an air bearing surface of magnetic head can be lapped with high accuracy with an element recession being decreased and an occurrence of a scratch being restrained.

Correspondence Address:

**TOWNSEND AND TOWNSEND AND CREW,  
LLP****TWO EMBARCADERO CENTER  
EIGHTH FLOOR  
SAN FRANCISCO, CA 94111-3834 (US)**(73) **Assignee: Hitachi, Ltd., Tokyo (JP)**(21) **Appl. No.: 10/024,962**(22) **Filed: Dec. 18, 2001**



US 20040018802A1

(19) **United States**

(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2004/0018802 A1**  
(43) **Pub. Date:** **Jan. 29, 2004**

(54) **ABRASIVE PRODUCT, METHOD OF MAKING AND USING THE SAME, AND APPARATUS FOR MAKING THE SAME**

(52) **U.S. Cl.** ..... 451/28

(75) **Inventors:** **Dennis G. Welygan**, Woodbury, MN (US); **Jason A. Chesley**, Hudson, WI (US); **Louis S. Moren**, Mahtomedi, MN (US)

(57) **ABSTRACT**

**Correspondence Address:**  
**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY**  
**P.O. BOX 33427**  
**ST. PAUL, MN 55133-3427 (US)**

The invention provides a method and apparatus for making an abrasive product comprising providing a substantially horizontally deployed flexible backing having a first surface bearing an at least partially cured primer coating and an opposite second surface; providing a dry flowable particle mixture comprising abrasive particles and particulate curable binder material; depositing a plurality of temporary shaped structures comprised of said particle mixture on the at least partially cured primer coating of the first surface of the backing; softening said particulate curable binder material to provide adhesion between adjacent abrasive particles; and curing the softened particulate curable binder material to convert said temporary shaped structures into permanent shaped structures and cure the at least partially cured primer coating on the first surface of the backing. The invention also provides an abrasive product made by the method.

(73) **Assignee:** **3M Innovative Properties Company**

(21) **Appl. No.:** **10/205,711**

(22) **Filed:** **Jul. 26, 2002**

**Publication Classification**

(51) **Int. Cl.<sup>7</sup>** ..... **B24B 1/00**

